

51

Int. Cl. 2:

C 02 C 5/02

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 26 51 483 A 1

11

Offenlegungsschrift 26 51 483

21

Aktenzeichen: P 26 51 483.0

22

Anmeldetag: 11. 11. 76

43

Offenlegungstag: 18. 5. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31

13. 11. 75 Großbritannien 46835-75

3. 1. 76 Großbritannien 113-76

54

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln des Abwassers einer Fahrzeug-Waschanlage

71

Anmelder: Kirton Engineering Ltd., Shepshed, Leicestershire (Großbritannien)

74

Vertreter: Knoblauch, U., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 6000 Frankfurt

72

Erfinder: Ward, Anthony Stuart, Loughborough, Leicestershire (Großbritannien)

DT 26 51 483 A 1

ORIGINAL INSPECTED

5. 77 709 820/960

10/80

Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln von Abwasser einer Fahrzeug-Waschanlage, das ein biologisch abbaubares Reinigungsmittel sowie feste Stoffe enthält und bei der Benutzung belüftet wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gemisch aus dem Abwasser und einem polymeren Ausflockungsmittel gebildet wird, daß das Gemisch in der Weise durch eine Sedimentationszone geleitet wird, daß sich ausgeflockte Feststoffe beim Durchlaufen der Zone absetzen und eine Wasserströmung mit verringertem Feststoffgehalt gebildet wird, und das an Feststoffen verarmte Wasser mit einem Adsorptionsmittel behandelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausflockungsmittel ein Polyacrylamid ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Adsorptionsmittel Aktivkohle ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des an Feststoffen verarmten Wassers erneut mit zugesetztem Reinigungsmittel als Waschwasser benutzt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Wasser nach seiner Behandlung mit dem Adsorptionsmittel durch ein Bett aus Diatomeenerde geleitet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Sedimentationszone eine Anordnung aus Wänden aufweist, die die Gemischströme in eine Anzahl schmalerer Ströme unterteilen.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände geneigt sind und in der Anordnung von unten nach oben verlaufen.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung so getroffen ist, daß die Gemischströmung aufwärts durch einen Tank geleitet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung mehrere auseinanderliegende Platten aufweist.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten gewellt sind und die Wellungen in Richtung der Gemischströmung verlaufen.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung aus Zellwänden gebildet ist, die zwischen sich mehrere Kanäle zur Durchleitung der Strömung begrenzen und einen solchen Querschnitt aufweisen, daß sie sich in Abwärtsrichtung verengen.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle zusammen eine dichtgepackte Anordnung bilden.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle eine im wesentlichen rhombische Querschnittsform aufweisen.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellenanordnung aus mehreren miteinander verbundenen Plattenteilen gebildet ist, deren Oberflächenverlauf so gewählt ist, daß jeder Plattenteil Zellenwände für eine Reihe von Zellen bildet.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Gemisch durch ein Rohr mit Auslaßöffnungen

und mit einer solchen Form geleitet wird, daß die Auslaßöffnungen mit einem Einlaßteil einer Sedimentationseinheit, welche die Sedimentationszone aufweist, an verteilten Stellen in Verbindung stehen.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausflockungsmittel dem Rohr an mehreren Stellen zwischen den Auslaßöffnungen zugeführt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr eine etwa quadratische Form aufweist und die Auslaßöffnungen nach innen gerichtet sind.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Abwasser vor der Behandlung in einem Reservoir gesammelt wird, aus dem es zur Behandlung herausgepumpt wird, wobei die Pumpgeschwindigkeit geringer als die Geschwindigkeit ist, mit der sich das Abwasser beim Waschen eines Fahrzeugs ansammelt.
19. Vorrichtung zum Behandeln des Abwassers einer Fahrzeug-Waschanlage, das ein biologisch abbaubares Reinigungsmittel und Feststoffe enthält und bei der Benutzung belüftet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine Einrichtung zum Sammeln des Abwassers der Waschanlage, eine Quelle für flüssiges polymeres Ausflockungsmittel zum Zusetzen zum angesammelten Wasser, eine Sedimentationseinheit und eine oder mehrere Adsorptionseinheiten zum Behandeln des an Feststoffen verarmten, aus der Behandlungseinheit austretenden Wassers.

DR.-ING. ULRICH K. BLAUCH
PATENTANWALT

POSTSHECK-KONTO FRANKFURT/M. 3425-605
DRESDNER BANK, FRANKFURT/M. 2300308

6 FRANKFURT/MAIN 1, DEN
KÜHHORNHOFWEG 10
TELEFON: 56 10 78
TELEGRAMM: KNOPAT

2651483

10. Nov. 1976

K:E

4

K 16

KIRTON ENGINEERING LIMITED
Shepshed, Leicestershire
England

Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln des Abwassers einer
Fahrzeug-Waschanlage

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Behandeln des Abwassers einer Fahrzeug-Waschanlage, das ein biologisch abbaubares Reinigungsmittel und Feststoffe enthält und bei der Benutzung belüftet wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, daß bzw. die eine Regenerierung des in einer Fahrzeug-Waschanlage benutzten Waschwassers ermöglicht.

Das Verfahren besteht nach der Erfindung darin, daß ein Gemisch aus dem Abwasser und einem polymeren Ausflockungsmittel gebildet wird, daß das Gemisch in der Weise durch eine Sedimentationszone geleitet wird, daß sich ausgeflockte Feststoffe beim Durchlaufen der Zone absetzen und eine Wasserströmung mit verringertem Feststoffgehalt gebildet wird, und das an Feststoffen verarmte Wasser mit einem Adsorptionsmittel behandelt wird.

Ein polymeres Ausflockungsmittel, z. B. ein Polyacrylamid, verhält sich anders als ein einfaches Ionen-Ausflockungsmittel, wie Alaun. Es bewirkt die Bildung verhältnismäßig großer Flocken, und man nimmt an, daß seine Wirkung auf der Ausbildung mechanischer Verbindungen zusätzlich zu den elektrischen Bindungen beim Zusammen-

709820/0960

backen beruht. Polymere Ausflockungsmittel bzw. Flockenbildungsmittel werden auf vielen Gebieten verwendet, und die Erfindung beruht auf der Feststellung, daß ihre Anwendung auf das stark belüftete Abwasser einer Fahrzeug-Waschanlage zu einer erheblichen Verringerung des Gehalts an biologisch abbaubarem Reinigungsmittel führt. Messungen haben ergeben, daß der Reinigungsmittelgehalt von 46 auf 6 Gewichtsteile an Reinigungsmittel pro Million verringert wird. Offenbar spielt die biologische Wirkung von Organismen, die in dem sich normalerweise auf einem Kraftfahrzeug ansammelnden Schmutz vorhanden sind, und auch die in dem Abwasser unvermeidlich vorhandene Kohlenwasserstoffkomponente bei dem Ausflockungsvorgang eine Rolle. Selbst wenn dem so wäre, ist die Zusammensetzung des Schmutzes offensichtlich nicht besonders kritisch, insbesondere nach einer Mittelwertbildung über mehrere Fahrzeuge; ein jahreszeitlicher Einfluß, eine Temperaturabhängigkeit oder andere Wetterverhältnisse, unter denen sich der Schmutz angesammelt hat, sind nicht feststellbar.

Die erhebliche Verringerung des Reinigungsmittelgehalts macht das an Feststoffen verarmte Wasser für eine erneute Verwendung als Waschwasser (mit zugesetztem Reinigungsmittel) geeignet. Eine praktisch vollständige Beseitigung des restlichen Reinigungsmittels durch Adsorption läßt sich vorzugsweise durch Verwendung eines Aktivkohle-Betts, das auch als Filter wirkt, erreichen. Das mit Aktivkohle behandelte Wasser läßt sich leicht so weit vom Reinigungsmittel befreien, daß es zum Nachspülen in der Waschanlage verwendet werden kann.

Häufig werden die Fahrzeuge mit einem wachsartigen Material poliert, das Kationen-Eigenschaften hat. Die bevorzugten biologisch abbaubaren Reinigungsmittel sind anionisch und wirken mit dem kationischen wachsartigen Material dahingehend zusammen, daß sich ein stabiler kolloidaler Niederschlag in dem Abwasser bildet. Dieser Niederschlag koaguliert schwer; bei Anwesenheit des flüssigen polymeren Ausflockungsmittels flockt er nicht aus, und er wird durch ein Bett aus Aktivkohle nicht entfernt. Wie

sich gezeigt hat, läßt er sich jedoch leicht aus dem das Kohlebett verlassenden Abwasser dadurch entfernen, daß das Abwasser durch ein Bett aus Diatomeenerde geleitet wird.

Der Sedimentationseffekt wird so leicht erreicht, daß die Sedimentationszonen unabhängig von der pro Fahrzeug gebrauchten Wassermenge günstige Abmessungen haben und leicht in einer Anordnung untergebracht werden kann, die auch die Aktivkohle- und Diatomeenerde-Behandlungsvorrichtung enthält und nur wenig Platz in oder in der Nähe der Waschanlage beansprucht. Trotz des geringen Platzbedarfs der Einheit wird das Abwasser gründlich gereinigt. Es braucht nur so viel Frischwasser zugesetzt zu werden, wie zum Ausgleich der Verdunstungsverluste, des Restwassers auf den Fahrzeugen und des Spritzwassers erforderlich ist. Eine regelmäßige Überschußwasserableitung ist nicht erforderlich. Wenn es sich um eine nicht überdachte Waschanlage handelt, braucht an sich nur dasjenige Überschußwasser abgeleitet zu werden, das durch das vom Boden der Anlage aufgefangene Regenwasser verursacht wird. Gegebenenfalls kann das Überschußwasser einfach auf den Platz der Anlage geleitet werden, ohne daß ein unmittelbarer Anschluß an einen Abwasserkanal erforderlich ist.

Eine nach der Erfindung ausgebildete Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß die Vorrichtung eine Einrichtung zum Sammeln des Abwassers der Waschanlage, eine Quelle für flüssiges polymeres Ausflockungsmittel zum Zusetzen zum angesammelten Wasser, eine Sedimentationseinheit und eine oder mehrere Adsorptionseinheiten zum Behandeln des an Feststoffen verarmten, aus der Behandlungseinheit austretenden Wassers. Vorzugsweise sind zwei Adsorptionseinheiten vorgesehen, von denen die eine mit Aktivkohle und die andere mit Diatomeenerde gefüllt ist.

Die Sedimentationseinheit kann eine Anordnung auch mit Wänden aufweisen, die die Abwasserströmung in eine Anzahl schmaler oder flacher Ströme unterteilen, so daß sich das Sedimentations-

material bereits nach einer entsprechend kurzen Sinktiefe auf den Wänden ansammelt. Eine besonders einfache Anordnung ergibt sich dadurch, daß die Wände vom Boden der Anordnung aus schräg nach oben verlaufen. Komplizierte Einlaß- und Auslaß-Sammelrohre können entfallen, wenn die Anordnung so getroffen ist, daß sie das Abwasser nach oben durch einen Tank bzw. Behälter leitet, der oben offen sein kann.

Besonders günstig ist eine Anordnung aus mehreren auseinanderliegenden Platten, vorzugsweise gewellten Platten, deren Wellungen in Strömungsrichtung verlaufen.

Vorzugsweise ist dafür gesorgt, daß die Anordnung aus Zellwänden gebildet ist, die zwischen sich mehrere Kanäle zur Durchleitung der Strömung begrenzen und einen solchen Querschnitt aufweisen, daß sie sich in Abwärtsrichtung verengen. Zur Erzielung eines kompakten Aufbaus kann die Querschnittsform der Kanäle so gewählt sein, daß die Kanäle zusammen eine dichtgepackte Anordnung bilden, wobei ein etwa quadratischer oder anderer rhombischer Querschnitt besonders günstig ist. Ein Rhombus verengt sich in den Richtungen seiner Diagonalen.

Vorzugsweise ist dafür gesorgt, daß die Rhomben- oder Zellenanordnung aus mehreren miteinander verbundenen Plattenteilen gebildet ist, daß jeder Plattenteil Zellenwände für eine Reihe von Zellen bildet. Eine regelmäßige Zick-Zack-Form würde genau rhombische Kanäle ergeben. In der Praxis ist es vorteilhaft, die Plattenteile miteinander zu verbinden, und hierfür können sie mit zusammenpassenden ebenen Flächen versehen sein. Diese Flächen geben den Kanälen eine Querschnittsform, die streng hexagonal und nicht genau rhombisch ist. Die Breite der Flächen kann entsprechend den Anforderungen der Praxis gewählt sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform können die Plattenteile aus glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt und durch einen kalthärtenden Klebstoff zu der Zellenanordnung verbunden sein.

Günstige Ergebnisse lassen sich dadurch erzielen, daß das Ausflockungsmittel in dem Abwasser so verteilt wird, daß Turbulenzen in dem Gemisch weitgehend vermieden werden. Die Kettenlänge des Ausflockungsmittels kann so groß sein, daß das Molikulargewicht in der Größenordnung von 30 Millionen liegt, und man nimmt an, daß eine Turbulenz zu einem Bruch der Ketten führen und die Zusammenbackfähigkeit verringern kann. Weiter ist es günstig, wenn das Gemisch durch ein Rohr mit Auslaßöffnungen und mit einer solchen Form geleitet wird, daß die Auslaßöffnungen mit einem Einlaßteil einer Sedimentationseinheit, welche die Sedimentationszone aufweist, an verteilten Stellen in Verbindung stehen. Das Ausflockungsmittel wird dem Rohr vorzugsweise an mehreren Stellen zwischen den Auslaßöffnungen zugeführt, so daß sich das Ausflockungsmittel weitgehend gleichmäßig über den Einlaßteil verteilt.

Die Erfindung und ihre Weiterbildungen werden im folgenden anhand schematischer Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Fahrzeug-Waschanlage,

Fig. 2 einen schematischen Querschnitt einer in der Waschanlage installierten Abwasser-Behandlungsvorrichtung,

Fig. 3 eine Abwandlung der Vorrichtung nach Fig. 2,

Fig. 4 eine weitere Abwandlung eines Teils der Vorrichtung durch die Ausbildung einer Zellen-Anordnung,

Fig. 5 und 6 Teile der Zellen-Anordnung nach Fig. 4 im größeren Maßstab,

Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Vorrichtung mit einer verbesserten Einrichtung zum Mischen des Ausflockungsmittels und des Abwassers und

Fig. 8 einen Teil der Einrichtung nach Fig. 7 in größerem Maßstab.

Fig. 1 zeigt im einzelnen ein Fahrzeug 1 in einer Waschstellung auf einem Betonboden 2, der so ausgebildet ist, daß er das Wasch- und Spülwasser sammelt und in ein unterirdisches Reservoir 3 über eine Druckfilterkammer 4 leitet, die grobe Teile, wie Steine, Papier oder Zigarettenstummel zurückhält. Mit 5 ist eine Wascheinrichtung bezeichnet. Diese Wascheinrichtung kann in üblicher Weise ausgebildet sein, vorzugsweise handelt es sich um eine Einrichtung mit drei rotierenden Mops, und zwar einen für jede Seite des Fahrzeugs und einen für das Dach, und einer Regeleinrichtung für die Bewegung der Mops längs des Fahrzeugs, so daß sie dessen Kontur nachgeführt werden. Die Mops werden mit Wasch- oder Spülwasser versorgt und haben sehr lange Streifen aus flexiblem Material, z. B. Baumwollgewebe, die aufgrund der Zentrifugalwirkung von der Drehachse abstehen und das Fahrzeug in adaptierbarer Weise berühren.

Das gebrauchte Wasser, gewöhnlich ein Gemisch aus Wasch- und Spülwasser von mehreren Fahrzeugen, wird aus dem Reservoir 3 durch eine Pumpe 6 (Fig. 2) über eine Leitung A in den Einlaß 7 der Behandlungsvorrichtung gepumpt. Neben dem Einlaß 7 sitzt eine Bemessungsvorrichtung 8 zur Ausgabe eines flüssigen Polyacrylamid-Ausflockungsmittels aus einem Vorratstank 129. Ein Teil des gebrauchten Wassers wird der Vorrichtung 8 zur Aufnahme einer gegebenen Menge des Ausflockungsmittels und dann dem Einlaß 7 über nicht dargestellte Mittel zugeführt.

Das Wasser durchläuft eine Sedimentationskammer 11 und wird mit einem verringerten Feststoffgehalt über ein einstellbares Wehr 12 in einen Tank 13 geleitet. Aus dem Tank 13 kann das Wasser dann wieder in die Wascheinrichtung 5 über eine Leitung B zum Waschen zurückgepumpt werden.

Weitgehend von Reinigungsmitteln freies Wasser zum Spülen kann

vom Boden des Tanks 13 durch eine Pumpe 19 über eine Leitung 20 und durch ein Druckfilter 21, das gekörnte Aktivkohle enthält, über eine Leitung 22 in einen Spülwassertank 23 gepumpt werden, aus dem es über eine Leitung B herausgepumpt werden kann. Der Tank 23 hat einen Überlauf 24, der zu einem Abfluß führt. Die Leitung B kann mit dem Tank 13 oder dem Tank 23 durch Magnetventile verbunden sein.

Durch entsprechende Einstellung von Ventilen 26 kann das Kohlebett bzw. Filter 21 im Gegenstromverfahren gewaschen werden. Eine Leitung 27 leitet das Waschwasser in den Einlaß 7 zurück.

Die Sedimentationskammer 11 ist in ihrem oberen Bereich mit einer Reihe aus acht parallelen Platten 28 versehen, die gegenüber der Horizontalen um 35° geneigt sind. Diese Platten sind aus einem gewellten Polyvinylchlorid-Material hergestellt, wie es zur Herstellung von Dächern benutzt wird. Der Boden der Sedimentationskammer wird durch zwei schräge Bodenwände 29 und 30 gebildet. Das in die Kammer am Einlaß 7 strömende Wasser fließt nach unten unter ein Leitblech 39 und steigt zwischen den Platten 28 mit einer niedrigen gleichmäßigen Strömungsgeschwindigkeit hoch. Ausgeflockter Schmutz setzt sich auf den Platten ab und fällt schließlich auf den Boden 32 der Kammer, wo er Schlamm bildet, der in regelmäßigen Abständen über einen Schlammhahn 33 abgeleitet wird, z. B. in einen Tankwagen, der den Schlamm in Abständen von einigen Wochen abfährt.

Das Wehr 12 ist so hoch ausgebildet, daß die oberen Enden der Platten 28 stets unter der Wasseroberfläche liegen. Auf diese Weise wird eine weitgehend gleichförmige Verteilung der Strömung über die Breite des Tanks eingehalten.

Die Form des Bodens 32 der Sedimentationskammer läßt einen Raum 34 zur Unterbringung der Pumpen 6 und 19 frei, wie es in Fig. 2 dargestellt ist. Die Pumpe 6 pumpt das schmutzige Wasser über die Leitung A direkt aus dem Reservoir 3 und durch ein Rohr 35

in ein Querverteilungsrohr 36, das es in den Einlaß 7 leitet.

Die Pumpe 6 wird durch einen Schwimmer-Schalter 37 eingeschaltet, wenn der Wasserstand des behandelten Wassers im Tank 13 absinkt. Die Pumpleistung ist so gewählt, daß eine zufriedenstellende Sedimentation in der Kammer 11 stattfindet. Die Pumpleistung kann wesentlich niedriger als die Geschwindigkeit sein, mit der sich das Wasser im Reservoir 3 ansammelt. Das Reservoir 3 dient als Pufferspeicher und macht eine kurzzeitige Synchronisation der Wasserbehandlung mit dem Waschen und Spülen der Fahrzeuge überflüssig, sofern die Tanks 13 und 23 hinreichend groß sind.

Bei Verwendung des im Handel erhältlichen flüssigen polymeren Polyacrylamid-Ausflockungsmittels in einer Menge von 5 ml pro 4,5 Liter ergibt sich eine zufriedenstellende Behandlung von Wasser, das schwebende Feststoffe in einer Menge von bis zu 500 Gewichtsteilen pro Million enthält, mit einer Plattenfläche von etwa 0,56 Quadratmeter pro 4,5 Liter pro Minute des behandelnden Wassers.

Die abgewandelte Vorrichtung nach Fig. 3 hat eine Pumpe 36, die das im Kohle-Bett behandelte Wasser aus dem Tank 23 über eine Leitung 87 abpumpt und über eine Leitung 38 einem Druckfilter 39 zuführt, den es über eine Leitung 40 in einen weiteren Tank 41, der mit einem Überlauf 24' versehen ist, verläßt. Der Druckfilter 39 ist mit einem Bett aus Diatomeenerde gefüllt, die kolloidale Präzipitate bzw. Ausfällungen an kationischem wachsartigem Poliermaterial beseitigt. Die Qualität des durch die Diatomeenerde geleiteten vorbehandelten Wassers ist so gut, daß das Bett eine hinreichend lange Lebensdauer hat, bevor es erneuert werden muß.

Fig. 4 zeigt eine Abwandlung der Abwasser-Behandlungsvorrichtung. Ein Tank 101 mit der dargestellten Form ist durch ein Wehr 102 in einen Behandlungsabschnitt und einen das behandelte Wasser aufnehmenden Abschnitt 103 unterteilt, aus dem das behandelte Wasser über einen Auslaß 104 zur Behandlung in einer

709820/0960

nicht dargestellten Adsorptionsvorrichtung entnommen werden kann. Der Wasserpegel im Behandlungsabschnitt wird durch die Höhe des Wehrs 102 bestimmt. Das zu behandelnde Wasser wird bei 105 in einen Aufnahmeabschnitt 106 geleitet, der durch eine Trennwand 107 begrenzt ist, deren oberer Rand 108 über den Wasserspiegel hinausragt und deren unterer Rand 109 einen Abstand vom schrägen Bodenteil 110 des Tanks aufweist. Das Wasser fließt zunächst nach unten in den Abschnitt 106 und dann durch nach oben verlaufende Kanäle in einer Zellen-Anordnung 113 mit der dargestellten Konfiguration.

Die Zellen-Anordnung 111 besteht aus glasfaserverstärkten Kunststoff-Plattenteilen, die im Naßschichtungsverfahren hergestellt sind. Ein Teil der Anordnung 111 ist in Fig. 5 im Querschnitt dargestellt. Wie man sieht, sind die Platten so geformt und angeordnet, daß sie im wesentlichen quadratische Kanäle 112 bilden. Die Platten sind durch einen ^{den}kalthärten/harzartigen Klebstoff verbunden und mit schmalen Flächen 113 als Anlageflächen versehen. Wie man sieht, laufen die Kanäle in Richtung der Pfeile 114 nach Fig. 5 zusammen. Die Richtung dieser Pfeile ist in Fig. 4 mit 114' bezeichnet. Während das Wasser durch die Kanäle nach oben steigt, setzt sich der Schmutz in den untersten (abgeflachten) Ecken der Kanäle ab und schließlich rutscht er in den Ecken (entgegen der Wasserströmungsrichtung) nach unten, um sich am Boden des Tanks bei 115 anzusammeln, von wo er periodisch über einen Schlammhahn 116 abgelassen werden kann. Ob der Schlamm in zufriedenstellender Weise nach unten rutscht, hängt von der Glätte der Kanäle im Bereich ihrer untersten Ecken ab. Aus diesem Grunde sind die Platten unter Verwendung von Matrizen- und Patrizen-Formen hergestellt und in der Zellen-Anordnung so angeordnet, daß die mit den Formwerkzeugen in Berührung stehend gebildeten Oberflächen oben liegen.

Bei einem Auto-Waschwasser, dem ein polymeres Ausflockungsmittel zugesetzt worden ist, kann eine in der dargestellten Weise ausgebildete Zellen-Anordnung eine doppelt so hohe Sedimentations-

geschwindigkeit wie bei einer Zellen-Anordnung mit quadratischen Kanälen von ähnlicher Größe, jedoch mit ihren Seiten, statt mit ihren Ecken, zu unterst liegend, ergeben.

Fig. 6 stellt eine vergrößerte Seitenansicht der Zellen-Anordnung 111 dar. Die Ränder der Platten sind nicht schräg geschnitten, so daß die Oberflächen, mit denen die Kanäle 112 in Verbindung stehen, abgestuft sind.

Bei der Abwandlung nach den Figuren 7 und 8 ist ein Wehr 108 a in der dargestellten Weise geformt, so daß sich oben in der Kammer 106 ein weiter Raum zur Aufnahme eines Verteilers 170 ergibt, der über eine Leitung 171 mit einem Ausflockungsmittel durch eine Kolben-Meßpumpe P und über eine Leitung 172 gespeist wird.

Wie Fig. 8 zeigt, hat der Verteiler vier Abschnitte 173 aus perforierten Rohren mit großem Durchmesser und großen Austrittsöffnungen, wobei diese Abschnitte durch drei Knierohre 174 und ein T-Rohr 175 zu einem Quadrat verbunden sind. Das über die Leitung 171 zugeführte Ausflockungsmittel gelangt über die Abzweigung 176 in das T-Rohr 175, über Abzweigungen 177 in zwei der Knierohre und über einen Endabschnitt 178 der Leitung 171 in das dritte Knierohr. Auf diese Weise ergibt sich eine bessere Vermischung des Ausflockungsmittels mit dem Abwasser. Die Wahrscheinlichkeit, daß Scherkräfte die langen Kettenstrukturen des Ausflockungsmittels aufbrechen und so dessen Wirksamkeit verringern, ist minimal gehalten.

Polymere Ausflockungsmittel nach Art eines Polyacrylamids oder von anderer Art haben polare Gruppen, die in Richtung der Kettenlänge verteilt sind, die normalerweise einem Molekulargewicht von mindestens 100 000 entspricht. Derartige polare Gruppen können Säuregruppen, die dem Ausflockungsmittel anionische Eigenschaften geben, oder basische Gruppen sein, die die kationischen Eigenschaften bewirken. So kann beispielsweise ein anionisches Mittel durch ein kopolymerisierendes Acrylamid und eine Acrylsäure

oder die Partialhydrolyse eines Polyacrylamid-Homopolymers gebildet sein.

Ein kationisches Mittel ergibt sich durch eine Kopolymerisation eines Acrylamids mit einem quaternären Amonium-Acrylamid oder einem Polyacrylamid.

Andere Ausflockungsmittel können durch chemische Abwandlung anderer linearer Polymere, z. B. Nylon oder Acyd-Polymere, während oder nach einer Polymerisation hergestellt werden.

Im Handel sind die verschiedensten polymeren Ausflockungsmittel unter verschiedensten Handelsbezeichnungen erhältlich. In vielen Fällen veröffentlichen die Hersteller deren Zusammensetzungen nicht, doch läßt sich das für den vorwiegenden Zweck geeignetste Mittel, das heißt dessen Wirkungsgrad bezüglich der Beseitigung des Detergens während der Ausflockung und Sedimentation leicht durch einfache Versuche ermitteln. Als sehr günstig haben sich Mittel mit den folgenden Handelsbezeichnungen herausgestellt: Decapol, Magnafloc, Nalfloc, Purifloc, Malcolyte, Catfloc und Superfloc.

In der folgenden Tabelle sind mittels der beschriebenen Vorrichtungen ermittelte Untersuchungsergebnisse aufgeführt. In der Tabelle steht SS für "Schwebende Feststoffe", BOD für "biologischer Sauerstoffbedarf", COD "chemischer Sauerstoffbedarf" (alle Angaben in Milligramm pro Liter), und AD jeweils für "anionisches Detergens" und "kationisches Detergens".

Polymer	Abwasser der Waschanlage		Wasser nach Ausflockung u. Sedimentation	Wasser nach Adsorption durch Kohle-Bett
Kationisches Polyacrylamid	SS	2326	18	5
	BOD	2500	60	25
	COD	3780	100	32
	A	46	6	0,6
Kationisches Polyacrylamid	SS	2642	24	7
	BOD	2420	54	21
	COD	3450	90	28
	CD	54	7	0,5
Anionisches Polyacrylamid	SS	2987	27	6
	BOD	2340	45	17
	COD	2950	84	25
	AD	75	8	0,7
Polyamid	SS	3254	36	8
	BOD	2870	45	20
	COD	3570	95	30
	AD	38	5	0,4
Polyalkylen-Imin	SS	3480	32	8
	BOD	2530	80	30
	COD	4200	120	40
	AD	65	10	1

2651483

2651483



709820/0960

C02C 5-32 AT:11.11.1976 OT:18.05.1977

5-32

C02C

Fig. 2.

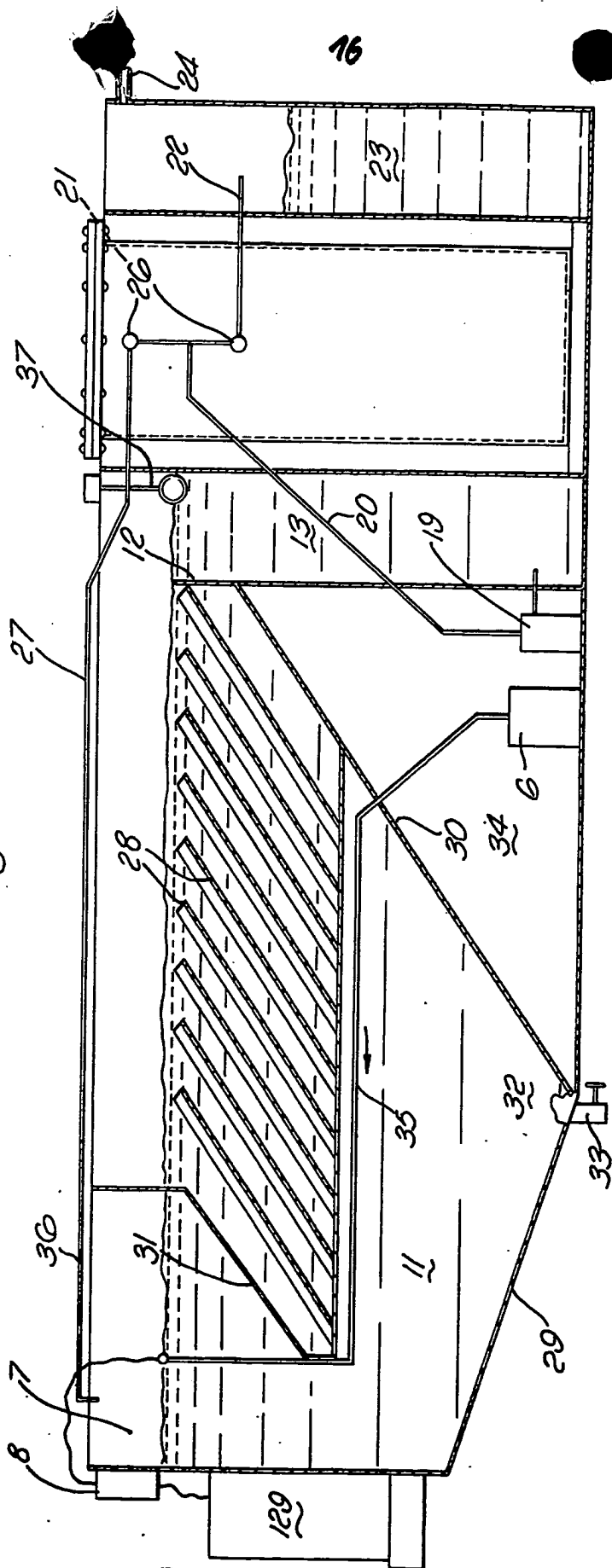


Fig. 4.

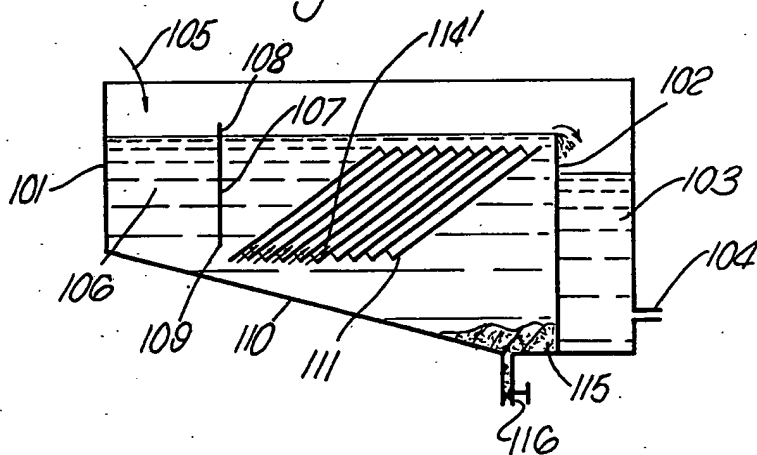


Fig. 5.

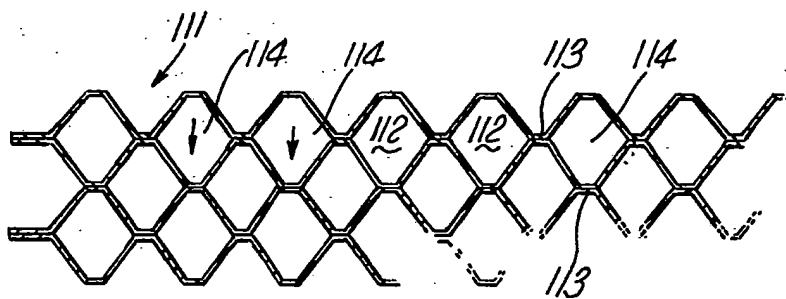


Fig. 6.

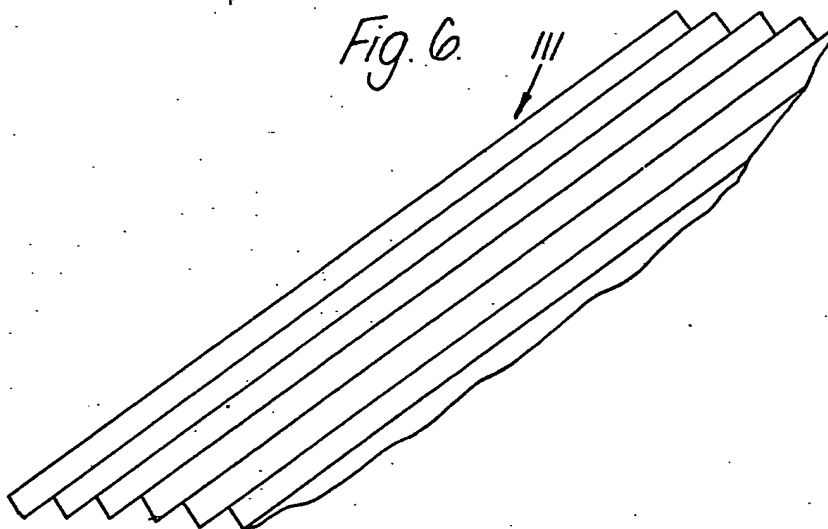


Fig. 7.

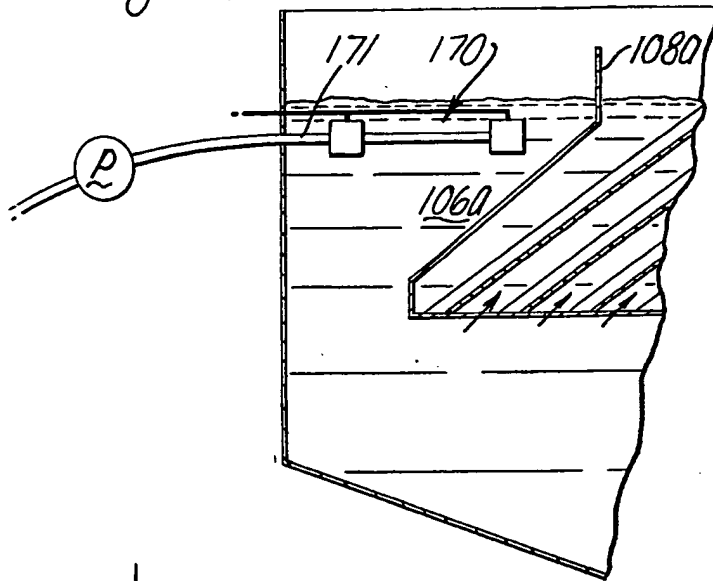


Fig. 8.

